

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-291186
(P2002-291186A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002.10.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコト* (参考)
H 0 2 K	3/18	H 0 2 K	J 5 H 0 0 2
	1/14		Z 5 H 6 0 3
	1/18		C 5 H 6 0 4
	3/34		C 5 H 6 0 5
	3/38		A 5 H 6 1 5
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-86446(P2001-86446)

(22) 出願日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 坂田 尚志

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100102141

弁理士 的場 基盛

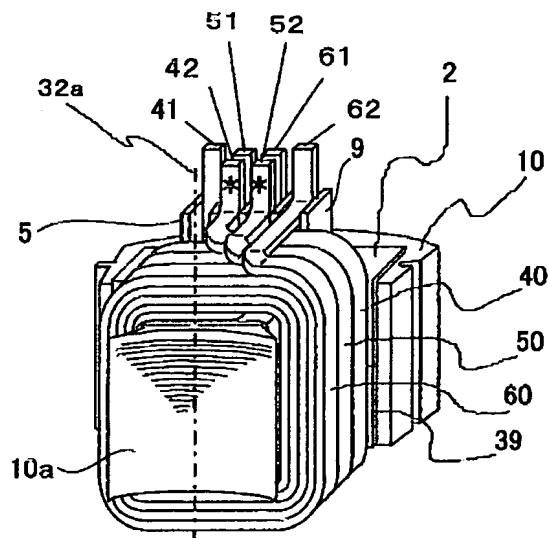
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平角線の巻付け構造および巻付け方法

(57) 【要約】

【課題】 1本の平角線を連続的に複数列に巻付ける構造では、列替えや層替えの部分があるため、整列性や占積率を向上させることが困難であった。

【解決手段】 回転電機のスレータを構成する磁気コア10に、絶縁キャップ2を介して、平角線40～60を整列状態に巻付ける構造であって、複数の列に相当する複数の平角線40～60を同時に巻付けると共に、隣接する平角線40～60の始端と終端とを結線して全平角線40～60を電気的に一本化した巻付け構造とし、平角線の整列性や占積率を格段に向上させた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転電機のステータを構成する磁気コアに、絶縁キャップを介して、平角線を整列状態に巻付ける構造であって、複数の列に相当する複数の平角線を同時に巻付けると共に、隣接する平角線の始端と終端とを結線して全平角線を電氣的に一本化したことを特徴とする平角線の巻付け構造。

【請求項2】 絶縁キャップが、平角線の巻付け部分の側部に、巻付け方向に対して略直角に折り曲げた各平角線の始端側部分および終端側部分をガイドする複数のガイド溝を備えていることを特徴とする請求項1に記載の平角線の巻付け構造。

【請求項3】 絶縁キャップが、平角線の巻付け部分に、平角線の厚み以下の高さを有し且つ各平角線の始端から折り曲げ部までの間をガイド溝とともにガイドする複数のリブを備えていることを特徴とする請求項2に記載の平角線の巻付け構造。

【請求項4】 リブが、平角線の厚みの略半分以上の高さであることを特徴とする請求項3に記載の平角線の巻付け構造。

【請求項5】 各ガイド溝を形成するガイド壁が、平角線を保持する突起を備えていることを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の平角線の巻付け構造。

【請求項6】 各ガイド溝を形成するガイド壁が、巻付けた平角線の最下層と最上層との間に対応する部分で一体化してあることを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載の平角線の巻付け構造。

【請求項7】 各平角線の端部である結線部の方向が、ステータ軸に対して略平行な向きであることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の平角線の巻付け構造。

【請求項8】 各平角線の端部である結線部の方向が、ステータ軸に対して略直角な向きであることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の平角線の巻付け構造。

【請求項9】 各平角線の端部である結線部の方向が、隣接するもの同士で互い異なる向きであることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の平角線の巻付け構造。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかに記載の平角線の巻付け構造において磁気コアに平角線を巻付けるに際し、回転可能に保持した磁気コアに対して複数の平角線の始端側部分をセットした後、各平角線の巻付け開始部分を押圧手段で押圧固定した状態にして磁気コアを所定量だけ回転させ、次いで、押圧手段による押圧を解除して磁気コアを回転させることにより磁気コアに各平角線を巻付けた後、各平角線の巻付け終了部分を押圧手段で押圧固定した状態にし、各平角線を所定の終端位置で切断することを特徴とする平角線の巻付け方法。

【請求項11】 磁気コアを回転させて各平角線を巻付

ける際に、押圧ローラにより各平角線を磁気コア側に押圧し且つ幅方向の動きを規制しながら巻付けることを特徴とする請求項1に記載の平角線の巻きつけ方法。

【請求項12】 請求項1～9のいずれかに記載の平角線の巻付け構造を有する磁気コアを環状に配置したステータとこのステータの中央に配置したロータをモータハウジングに収容し、自動車の車体骨格部材に、振動吸収機能を有する固定手段を介してモータハウジングを取付けたことを特徴とする車体構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータや発電機等の回転電機のステータを形成する磁気コアに、コイルとなる断面矩形状の平角線を巻付ける構造および平角線の巻付け方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の平角線の巻付け構造としては、例えば、特開2000-217315号公報に記載されているように、磁気コアに対して平角線を整列状態で複数層に連続して巻付けるに際し、列替えや層替えの部分において治具を用いて平角線を強制的にS字状に変形させ、これにより平角線の振れや擦れを防止して平角線の整列性や占積率を向上させるものや、特開2000-197294号公報に記載されているように、列替えや層替えの部分において治具を用いて平角線を強制的に丸線に変形させ、これにより平角線の振れを回避して平角線の整列性や占積率を向上させるものがあった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したような従来の平角線の巻付け構造にあっては、いずれも列替えや層替えの部分において平角線を強制的に変形させるものとなっていたため、1つの磁気コアに平角線を巻付ける間に、平角線の変形作業を何度も行なわねばならず、平角線の列数や層数の増大とともに変形作業も増大するので、平角線の巻付けに時間がかかるという問題点があった。また、1本の平角線を連続的に巻付けることから、列替えや層替えの部分が必ず存在することとなり、整列性や占積率をより高めることは困難であるという問題点があり、これらの問題点を解決することが課題であった。

【0004】

【発明の目的】本発明は、上記従来の課題に着目して成されたもので、磁気コアに対する平角線の整列性や占積率を格段に向上させることができる平角線の巻付け構造および巻付け方法を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる平角線の巻付け構造は、請求項1として、回転電機のステータを構成する磁気コアに、絶縁キャップを介して、平角線を整列状態に巻付ける構造であって、複数の列に相当する

複数の平角線を同時に巻付けると共に、隣接する平角線の始端と終端とを結線して全平角線を電氣的に一本化した構成とし、請求項2として、絶縁キャップが、平角線の巻付け部分の側部に、巻付け方向に対して略直角に折り曲げた各平角線の始端側部分および終端側部分をガイドする複数のガイド溝を備えている構成とし、請求項3として、絶縁キャップが、平角線の巻付け部分に、平角線の厚み以下の高さを有し且つ各平角線の始端から折り曲げ部までの間をガイド溝とともにガイドする複数のリブを備えている構成とし、請求項4として、リブが、平角線の厚みの略半分以上の高さである構成とし、請求項5として、各ガイド溝を形成するガイド壁が、平角線を保持する突起を備えている構成とし、請求項6として、各ガイド溝を形成するガイド壁が、巻付けた平角線の最下層と最上層との間に対応する部分で一体化してある構成とし、請求項7として、各平角線の端部である結線部の方向が、ステータ軸に対して略平行な向きである構成とし、請求項8として、各平角線の端部である結線部の方向が、ステータ軸に対して略直角な向きである構成とし、請求項9として、各平角線の端部である結線部の方向が、隣接するもの同士で互い異なる向きである構成としており、上記構成をもって従来の課題を解決するための手段としている。

【0006】また、本発明に係わる平角線の巻付け方法は、請求項10として、請求項1～9のいずれかに記載の平角線の巻付け構造において磁気コアに平角線を巻付けるに際し、回転可能に保持した磁気コアに対して複数の平角線の始端側部分をセットした後、各平角線の巻付け開始部分を押圧手段で押圧固定した状態にして磁気コアを所定量だけ回転させ、次いで、押圧手段による押圧を解除して磁気コアを回転させることにより磁気コアに各平角線を巻付けた後、各平角線の巻付け終了部分を押圧手段で押圧固定した状態にし、各平角線を所定の終端位置で切断する構成とし、請求項11として、磁気コアを回転させて各平角線を巻付ける際に、押圧ローラにより各平角線を磁気コア側に押圧し且つ幅方向の動きを規制しながら巻付ける構成としており、上記構成をもって従来の課題を解決するための手段としている。

【0007】さらに、本発明に係わる車体構造では、請求項12として、請求項1～9のいずれかに記載の平角線の巻付け構造を有する磁気コアを環状に配置したステータとこのステータの中央に配置したロータをモータハウジングに収容し、自動車の車体骨格部材に、振動吸収機能を有する固定手段を介してモータハウジングを取付けたことを特徴としている。

【0008】

【発明の作用】本発明の請求項1に係わる平角線の巻付け構造では、回転電機のステータを構成する磁気コアに、絶縁キャップを介して複数の列に相当する複数の平角線を同時に巻付け、隣接する平角線の始端と終端とを結

線する。より具体的には、第1列の平角線の終端とこれに隣接する第2列の平角線の始端とを結線し、第2列の平角線の終端とこれに隣接する第3列の平角線の始端とを結線し、同様にして最終列の平角線まで結線し、全平角線を電氣的に一本化する。したがって、1本の平角線を連続的に巻付ける際に生じる列替えや層替えの部分が無い構造となる。

【0009】本発明の請求項2に係わる平角線の巻付け構造では、絶縁キャップにおいて平角線の巻付け部分の側部に設けたガイド溝により、巻付け方向に対して略直角に折り曲げた各平角線の始端側部分をガイドし、各平角線を巻付けた後、各平角線の終端側部分を巻付け方向に対して略直角に折り曲げて、これら終端側部分をガイド溝でガイドする。このとき、平角線が例えば3本である場合には4つのガイド溝を設ける。そして、第1～第3のガイド溝に第1～第3の平角線の始端側部分を導入し、巻付け後には、第1平角線の終端側部分を第2ガイド溝へ、第2平角線の終端側部分を第3ガイド溝へ、第3平角線の終端側部分を第4ガイド溝へ導入する。これにより、隣接する平角線の始端と終端とが各ガイド溝内で位置決めされる。

【0010】本発明の請求項3に係わる平角線の巻付け構造では、各ガイド溝と絶縁キャップにおいて平角線の巻付け部分に設けた複数のリブとにより、各平角線の始端側部分から折り曲げ部までの間をガイドし、巻付け開始時における各平角線の位置ずれを防止する。また、リブの高さを平角線の厚み以下としているので、リブが第2層の平角線の妨げになることも無い。

【0011】本発明の請求項4に係わる平角線の巻付け構造では、リブの高さを平角線の厚みの略半分以上の高さ、すなわち平角線の厚み以下で且つ同厚みの略半分以上の高さとしているので、リブによる平角線のガイド機能が向上して、巻付け開始時における平角線の位置ずれがより確実に防止される。

【0012】本発明の請求項5に係わる平角線の巻付け構造では、各ガイド溝に導入した平角線の始端側部分および終端側部分が、ガイド壁に設けた突起によって保持されるので、巻付け開始前における各平角線の始端側部分および巻きつけ終了後における各平角線の終端側部分の位置ずれがより確実に防止される。

【0013】本発明の請求項6に係わる平角線の巻付け構造では、各ガイド溝を形成するガイド壁が、巻付けた平角線の最下層と最上層との間に対応する部分で一体化してある。つまり、ガイド溝に平角線の始端側部分と終端側部分とを導入したとき、双方は中間層の分だけ離間している状態にあるので、その空間部分で各ガイド壁を一体化する。これにより、各ガイド壁の強度が向上し、各平角線の位置決めや保持の機能が向上する。

【0014】本発明の請求項7に係わる平角線の巻付け構造では、各平角線の端部である結線部の方向をステー

タ軸に対して略平行な向きとしたので、ステータ軸と直交する方向の寸法が小さくなる。

【0015】本発明の請求項8に係わる平角線の巻付け構造では、各平角線の端部である結線部の方向をステータ軸に対して略直角な向きとしたので、ステータ軸と平行な方向の寸法が小さくなる。

【0016】本発明の請求項9に係わる平角線の巻付け構造では、各平角線の端部である結線部の方向を隣接するもの同士で互い異なる向きとしたので、隣接する結線部同士が異方向に離間した状態となり、平角線の列数が多い場合に容易に対処し得るものとなる。

【0017】本発明の請求項10に係わる平角線の巻付け方法では、回転可能に保持した磁気コアに対して複数の平角線の始端側部分をセットした後、各平角線の巻付け開始部分を押圧手段で押圧固定した状態にして磁気コアを所定量だけ回転させることにより、巻付け開示時における各平角線の位置ずれが防止される。そして、押圧手段による押圧を解除して磁気コアを回転させることにより磁気コアに各平角線を巻付けた後、各平角線の巻付け終了部分を押圧手段で押圧固定した状態にすることにより、巻付け終了時における各平角線の位置ずれが防止され、この状態で各平角線を所定の終端位置で切断する。

【0018】本発明の請求項11に係わる平角線の巻付け方法では、磁気コアを回転させて各平角線を巻付ける際に、押圧ローラにより各平角線を磁気コア側に押圧し且つ幅方向の動きを規制しながら巻付けることにより、巻付け時における各平角線の浮上がりおよび幅方向の位置ずれが確実に防止される。

【0019】本発明の請求項12に係わる車体構造では、自動車の車体骨格部材とモータハウジングとの間に介装した固定手段により、自動車の走行中の振動を固定手段で吸収して、振動がモータハウジングに伝わるのを防止し、モータハウジングにロータとともに収容したステータを振動から保護する。

【0020】

【発明の効果】本発明の請求項1に係わる平角線の巻付け構造によれば、回転電機のステータを構成する磁気コアに絶縁キャップを介して平角線を巻付ける構造において、1本の平角線を連続的に巻付ける従来の構造に対して、平角線の列替えや層替えの部分が無くなり、これらの部分で治具を用いて行っていた平角線の変形作業も不要となるうえに、複数の平角線を同時に巻付けることから、平角線の巻付け作業に要する手間や時間を大幅に低減することができ、しかも、平角線の列替えや層替えの部分が無くなることから、巻付けた平角線の整列性や占積率が格段に向上させることができ、占積率の向上に伴って回転電機の小形化や高性能化にも貢献することができる。

【0021】本発明の請求項2に係わる平角線の巻付け

構造によれば、請求項1と同様の効果を得ることができ、るうえに、絶縁キャップにおいて平角線の巻付け部分の側部に設けたガイド溝により、巻付け方向に対して略直角に折り曲げた各平角線の始端側部分の位置ずれを防止して、各平角線の巻付け作業を円滑に且つ確実に行うことができ、また、巻付け方向に対して略直角に折り曲げた各平角線の終端側部分の位置ずれを防止して、隣接する平角線の始端と終端とを正確に且つ容易に位置決めすることができ、これにより平角線の始端と終端の結線作業も容易に行うことができる。

【0022】本発明の請求項3に係わる平角線の巻付け構造によれば、請求項2と同様の効果を得ることができ、るうえに、絶縁キャップに設けたリブにより、巻付け開始時において、巻付け方向に対して略直角に折り曲げた平角線の始端側部分の位置ずれを防止することができ、る。

【0023】本発明の請求項4に係わる平角線の巻付け構造によれば、請求項3と同様の効果を得ることができ、るうえに、リブの高さを平角線の厚みの略半分以上とすることにより、例えば巻付け時に平角線に与える張力を増しても、平角線の始端側部分の位置ずれをより確実に防止することができ、る。

【0024】本発明の請求項5に係わる平角線の巻付け構造によれば、請求項2～4と同様の効果を得ることができ、るうえに、ガイド溝を形成するガイド壁に設けた突起により、巻付け開始前における各平角線の始端側部分および巻付け終了後における各平角線の終端側部分をより確実に保持することができ、巻付け作業や結線作業のさらなる容易化に貢献することができる。

【0025】本発明の請求項6に係わる平角線の巻付け構造によれば、請求項2～5と同様の効果を得ることができ、るうえに、各ガイド溝を形成するガイド壁を部分的に一体化させたことにより、各ガイド壁の強度が向上して各平角線の位置決めや保持の機能を高めることができ、例えば平角線がより太いものである場合やより強度が高いものである場合にも、容易に対処することができる。

【0026】本発明の請求項7に係わる平角線の巻付け構造によれば、請求項1～6と同様の効果を得ることができ、るうえに、各平角線の結線部の方向をステータ軸に対して略平行な向きとしたことにより、ステータさらには回転電機の半径方向の小寸法化に対処し得るものとなる。

【0027】本発明の請求項8に係わる平角線の巻付け構造によれば、請求項1～6と同様の効果を得ることができ、るうえに、各平角線の結線部の方向をステータ軸に対して略直角な向きとしたことにより、ステータさらには回転電機の軸方向の小寸法化に対処し得るものとなる。

【0028】本発明の請求項9に係わる平角線の巻付け

構造によれば、請求項1～6と同様の効果を得ることができるうえに、各平角線の隣接する結線部の方向を異方向としたことにより、平角線の列数が多い場合に対処し得るものとなり、例えば結線作業のさらなる容易化に貢献することができる。

【0029】本発明の請求項10に係わる平角線の巻付け方法によれば、請求項1～9のいずれかに記載の平角線の巻付け構造において磁気コアに平角線を巻付ける際に、巻付け開示時における各平角線の位置ずれを防止し、各平角線を整列性良く且つ高い占積率で円滑に巻付けることができ、また、巻付け終了時における各平角線の位置ずれを防止し、各平角線を弛ませることなく切断作業等を容易に行うことができる。

【0030】本発明の請求項11に係わる平角線の巻付け方法によれば、請求項10と同様の効果を得ることができるうえに、磁気コアを回転させて各平角線を巻付ける際に押圧ローラを併用することにより、各平角線の弛みや幅方向の位置ずれをより確実に防止することができる。平角線の整列性や占積率のさらなる向上を実現することができる。

【0031】本発明の請求項12に係わる車体構造によれば、請求項1～9のいずれかに記載の平角線の巻付け構造を有する磁気コアを環状に配置したステータとこのステータの中央に配置したロータとを収容したモータハウジングを備えた車体構造において、自動車の車体骨格部材とモータハウジングとの間に介装した固定手段により、自動車の走行中の振動がモータハウジングに伝わるのを防止して、モータハウジングにロータとともに収容したステータを振動から保護することができ、例えばステータの磁気コアに巻付けた平角線の結線部の剥離を防止し得る。

【0032】

【実施例】以下、図面に基づいて、本発明に係わる平角線の巻付け構造の実施例および平角線の巻付け方法を説明する。

【0033】図1に示す磁気コア10は、分割コアであって、複数個を円周方向に順次連結することで回転電機の環状のステータを構成するものであり、ステータの軸方向（図1中で上下方向）の両側から二分割された絶縁キャップ2、39を装着し、この絶縁キャップ2、39を介して、コイルを形成する断面矩形状の複数の平角線40、50、60が並列に巻付けてある。なお、この実施例では3本の平角線を示したが、当然その数が限定されることは無い。

【0034】磁気コア10は、図2に示すように、薄いケイ素鋼板を略T字形に打ち抜き成形した板材11を多数枚積層したものである。各板材11は、従来既知の打ち抜き時のダボカシメ（凹部）12により結合されている。複数の磁気コア10は、平角線の巻付け部分であるティース部10aをステータ内周側に突出させる向きに

して円周方向に連結される。

【0035】絶縁キャップ2、39は、例えば熱硬化性樹脂の射出成形により製作したものであって、図3に示すように、磁気コア10に対して、ステータの環状部の両側面（図3中で上下面）に対応する面と、環状部の内周面に対応する面と、ティース部10aの全周面を覆う形状を成しており、磁気コア10を挟み込むように装着して磁気コア10と各平角線40～60との接触を防止する。

【0036】また、図3中で上側に示す一方の絶縁キャップ2には、ステータの環状部の片面に対応する面、すなわち平角線40～60の巻付け部分であるティース部10aの側部に、巻付け方向に対して略直角に折り曲げた各平角線40～60の始端側部分と終端側部分をガイドする複数のガイド溝21～24が設けてある。この実施例では、3本の平角線40～60を用いることから、平角線の幅に対応する間隔で配置した5枚のガイド壁5～9によって4つのガイド溝21～24が形成してある。各ガイド壁5～9は、射出成形において絶縁キャップ2と一体形成することができる。

【0037】各平角線40～60は、図4（a）に示す如く、巻付け方向に対して直角に折り曲げた各始端側部分41～61を第1～第3のガイド溝21～23に導入し、磁気コア10に対して同時に所定数巻付けた後、図4（b）に示す如く、各終端側部分42～62を巻付け方向に対して直角に折り曲げて第2～第4のガイド溝22～24に導入する。つまり、第1ガイド溝21には、第1平角線40の始端側部分41が導入され、第2ガイド溝22には、第2平角線50の始端側部分51と第1平角線40の終端側部分42が導入され、第3ガイド溝23には、第3平角線60の始端側部分61と第2平角線50の終端側部分52が導入され、第4ガイド溝24には、第3平角線60の終端側部分62が導入される。

【0038】そして、図1に示すように、各平角線40～60の始端および終端をステータ軸方向に折り曲げ、隣接する平角線の始端と終端、すなわち第2ガイド溝22に導入した第2平角線50の始端と第1平角線40の終端、および第3ガイド溝23に導入した第3平角線60の始端と第2平角線50の終端とを抵抗溶接あるいは適宜の渡り線で結線する。これにより、全平角線40～60が電気的に一本化された状態となる。

【0039】なお、第1平角線40の始端は、隣接する磁気コアにおける第3平角線の終端と結線し、第3平角線60の終端は、隣接する別の磁気コアにおける第1平角線の始端と結線する。また、図1に示す如く各平角線40～60の始端および終端をステータ軸方向に折り曲げて、結線部の方向をステータ軸に対して平行な向きとすることにより、ステータの軸方向の小寸法化に対処し得る。

【0040】上記の平角線の巻付け構造を形成するに

は、図5～図7に示す巻付け装置が用いられる。また、同図に示す巻付け装置は、本発明に係わる平角線の巻付け方法に適用し得るものである。

【0041】巻付け装置は、図5に示すように、一対の側面フランジ74、74の間に、回転支持シャフト75により回転可能に保持された3つのボビン71～73を並列に備えると共に、磁気コア10を回転可能に保持する回転保持装置79と、巻付け開始時および終了時に平角線40～60を押圧固定する押圧手段としての押圧装置80と、巻付け中の平角線40～60を押圧する浮上がり防止装置81を備えている。

【0042】各ボビン71～73には平角線40～60が巻付けてある。巻付け装置は、各ボビン71～73から引き出した各平角線40～60を各々一対の前ガイドローラ76で案内し、さらに、前ガイドローラ76よりも間隔を小さくし且つ回転軸を90度異ならせた各々一対の後ガイドローラ77で各平角線40～60を案内し、さらに、各平角線40～60を一対の集合ローラ78で束ねて上記の各装置79～81側へ供給する。

【0043】回転保持装置79は、支柱92の上端側に、磁気コア10を保持する治具101と、この治具101を水平軸回りに回転駆動する巻付け用モータ94を備えている。磁気コア10は、平角線の巻付け部分であるティース部10aを水平に突出させ且つティース部10aの軸線回りに回転するように保持される。

【0044】押圧装置80は、回転保持装置79の支柱92に対峙する支柱93の上端に、回転保持装置79側に対向する円盤98と、この円盤98を水平軸回りに回転駆動する同期用モータ95を備えると共に、円盤98に、その半径方向に延出するプレート97を備えている。このとき、円盤98は、巻付け用モータ94による治具101の回転軸すなわち磁気コア10の回転軸と同軸上に配置してある。

【0045】プレート97の先端には、出力部分にギア用ブロック96aを設けた押圧用モータ96と、磁気コア10のティース部10aに対向する押圧ヘッド100が設けてある。押圧ヘッド100は、ギア用ブロック96aを貫通する軸体99により保持してある。軸体99にはラックが形成してあり、ギア用ブロック96a内において、ラックと押圧用モータ96の出力軸に形成したピニオンとを噛み合わせている。

【0046】これにより、押圧装置80は、同期用モータ95で円盤98を回転させると、押圧ヘッド100が磁気コア10に対向し且つ同磁気コア10の回転軸回りに回転し、押圧用モータ96を正逆回転させると、押圧ヘッド100が磁気コア10に対して進退動作をする。

【0047】浮上がり防止装置81は、回転保持装置79の支柱92の背面側に設けた支柱86と、支柱86の上端から回転保持装置79側に延出する支持部材86aを備えると共に、支持部材86aの先端に、シリンダロ

ッド88を下向きにした押圧シリンダ87を備え、シリンダロッド88の下端部に、リテーナ89およびニードルベアリング付のピン91を介して、押圧ローラ90を水平軸回りに回転自在に備えている。このとき、押圧ローラ90は、ピン91による回転軸が磁気コア10の回転軸と平行になる向きにし且つ磁気コア10のティース部10aの上側に配置してある。そして、押圧シリンダ87の伸縮駆動により磁気コア10に対して進退動作をする。なお、押圧ローラ90は、図7(a)に示すように、片側に、磁気コア10に巻付けた平角線40～60の幅方向の動きを規制するための突起部102が全周にわたって設けてある。

【0048】次に、上記巻付け装置の動作を図8のフローチャートとともに説明する。

【0049】まずステップS1において、磁気コア10を回転保持装置79の治具101に固定する。このとき、押圧シリンダ87は、図5に示す伸長状態から収縮状態に駆動してあり、押圧ローラ90を上昇させている。また、押圧ヘッド100は、図5に示す位置から反時計回りに90度回転した位置にあり、磁気コア10の上側に対向して後退している。磁気コア10は、先のガイド溝21～24が上向きとなる姿勢で治具101に固定される。

【0050】続いて、ステップS2において、図4(a)に示す如く90度折り曲げた各平角線40～60の始端側部分41～61を絶縁キャップ2の第1～第3ガイド溝21～23に取付け、ステップS3において平角線の巻付け準備を開始し、ステップS4において予め設定した平角線の巻数カウントを開始する。なお、各平角線40～60の折り曲げやガイド溝21～23へのセットは、ロボットによる自動作業あるいは手作業で行うことができる。また、巻数カウントは、巻付け用モータ94が1回転したときを1カウント(1層の巻付け)としており、巻付け用モータ94の回転位置を適宜の回転検出手段で検出することで判断できる。

【0051】ステップS5aにおいて巻付け用モータ94は停止であり、ステップS5bにおいて同期用モータ95は停止であり、ステップS5cにおいて、押圧用モータ96を正転させて押圧ヘッド100を前進させ、この押圧ヘッド100で図6に示す如く各平角線40～60の巻付け開始部分を押圧固定する。また、ステップS5dにおいて押圧シリンダ87は収縮状態である。

【0052】続いて、ステップS6aおよびステップS6bにおいて、巻付け用モータ94および同期用モータ95を同時に90度正転させ、ステップS7aおよびS7bにおいて、巻付け用モータ94および同期用モータ95を停止させる。これにより、磁気コア10とともに押圧ヘッド100が各平角線40～60を押圧固定したままで90度回転し、図5に示す状態となる。

【0053】続いて、ステップS8において、押圧シリ

シリンダ87を伸長駆動し、図7に示す如く押圧ローラ90を下降させて各平角線40～60を押圧し、その後、ステップS9において、押圧用モータ96を逆転させて押圧ヘッド100を磁気コア10から後退させ、ステップS10aにおいて、巻付け用モータ94を回転させ、治具101とともに磁気コア10を回転させて各平角線40～60を同時に巻付ける。このとき、ステップS10bにおいて同期用モータ95は停止であり、ステップS10cにおいて押圧用モータ96は停止である。

【0054】上記の如く巻付けを開始すると、ステップS11において、平角線の巻数が設定値に達したか否かを判断し、設定値に達していない場合（NO）にはステップS10aに戻り、設定値に達した場合（YES）には、ステップS12aに移行して巻付け用モータ94を停止させる。このとき、ステップS12bにおいて同期用モータ95は停止を継続している。

【0055】その後、ステップS13において、押圧用モータ96を正転させ、押圧ヘッド100を前進させて各平角線40～60の巻付け終了部分を押圧固定する。そして、ステップS14において各平角線40～60を終端位置で切断したのち、ステップS15において、押圧シリンダ87を収縮駆動して押圧ローラ90を上昇させ、ステップS16において、図4（b）に示す如く各平角線40～60の終端側部分42～62を90度折り曲げて第2～第4のガイド溝22～24に取付ける。なお、各平角線40～60の切断および折り曲げやガイド溝22～24へのセットは、ロボットによる自動作業あるいは手作業で行うことができる。

【0056】続いて、ステップS17において、押圧用モータを逆転させて、押圧ヘッド100を磁気コア10から後退させ、ステップS18aにおいて、同期用モータ95を90度逆転させて、押圧ヘッド100を初期の位置すなわち磁気コア10の上側まで回動させ、ステップS19において同期用モータ96を停止させる。このとき、ステップS18bにおいて押圧用モータ96は停止している。

【0057】以上で巻付け作業は終了する。そして、磁気コア10を治具101から取り外す前または取り外した後に、図1に示すように、各平角線40～60の隣接する始端と終端とを結線して全平角線40～60を電気的に一本化し、結線部をガラス繊維入りシリコンチューブや絶縁樹脂チューブ等の絶縁材で被覆する。なお、各平角線の結線は、複数の磁気コア10を連結して環状のステータを構成した後にしても良い。

【0058】このように、上記の巻付け装置ならびに巻付け方法では、図1に示すような平角線の巻付け構造において磁気コア10に平角線40～60を巻付けるに際し、回転可能に保持した磁気コア10に対して各平角線40～60の始端側部分41～61をセットした後、各平角線40～60の巻付け開始部分を押圧装置80の押

圧ヘッド100で押圧固定した状態にして磁気コア10を所定量（90度）だけ回転させることから、平角線40～60の巻付け開始部分における弛みや位置ずれが確実に防止される。

【0059】また、各平角線40～60の巻付け途中においては、押圧ローラ90により各平角線40～60を磁気コア10側に押圧し且つ押圧ローラ90の突起部102で各平角線40～60の幅方向の動きを規制しているので、各平角線40～60の浮上がりや横方向への位置ずれが確実に防止され、各平角線40～60は弛むことなく且つ整列性良くきわめて良好に巻付けられる。

【0060】さらに、各平角線40～60の巻付け終了時には、各平角線40～60の巻付け終了部分を押圧ヘッド100で押圧固定した状態にし、この状態で各平角線40～60の切断やガイド溝22～24へのセットを行うので、平角線40～60の巻付け終了部分における弛みや位置ずれが確実に防止される。

【0061】したがって、上記の巻付け装置ならびに巻付け方法により得た平角線の巻付け構造にあっては、1本の平角線を連続的に巻付ける従来の構造に対して、平角線の列替えや層替えの部分が無くなり、これらの部分で治具を用いて行っていた平角線の変形作業も不要となるうえに、複数の平角線40～60を同時に巻付けることから、平角線の巻付け作業に要する手間や時間が大幅に低減されることとなり、しかも、平角線の列替えや層替えの部分が全く無くなることから、巻付けた平角線40～60の整列性や占積率が格段に向上したものとなる。

【0062】また、絶縁キャップ2において平角線40～60の巻付け部分の側部に設けたガイド溝21～24により、巻付け方向に対して略直角に折り曲げた各平角線40～60の始端側部分41～61の位置ずれが防止され、これにより各平角線40～60の巻付け作業が円滑で且つ確実なものとなり、さらに、巻付け方向に対して略直角に折り曲げた各平角線40～60の終端側部分42～62の位置ずれをも防止し得ると共に、隣接する平角線40～60の始端と終端とがガイド溝22、23内で正確に且つ容易に位置決めされるので、これにより平角線40～60の結線作業も容易である。

【0063】図9は、本発明に係わる平角線の巻付け構造の他の実施例を示す図である。

【0064】この実施例では、一方の絶縁キャップ2が、各平角線（40～60）の巻付け部分に、第1～第4のガイド壁5～8を延長する状態でリブ25a～25dが形成してある。これらのリブ25a～25dは、平角線の厚み以下で且つ同厚みの略半分以上の高さTを有している。また、第1のリブ25aは、ガイド壁5の端面26aから絶縁キャップ2の側面（ステータの環状部における内周面に相当する面）26bの位置に達する長さL1を有し、第2のリブ25bは、第1リブ25aに

平角線の幅を加えた長さ L_2 を有し、第3および第4のリップ25c、25dは、第2リップ25bに平角線の幅を加えた長さ L_3 を有している。さらに、第1～第3のリップ25a～25cの先端には、平角線の折り曲げの曲率に対応した面取りRが形成してある。これらのリップ25a～25dは、先のガイド壁5～9と同様に、射出成形において絶縁キャップ2と一体成形することができる。

【0065】これらのリップ25a～25dは、各平角線(40～60)の始端から折り曲げ部までの間をガイド溝21～24とともにガイドし、巻付け開始時における各平角線の位置ずれを防止する。このとき、各リップ25a～25dは、その高さTを平角線の厚み以下としているので、第2層に巻付ける平角線の妨げになることも無く、且つその高さTを平角線の厚みの略半分以上としているので、平角線のガイド機能や位置ずれ防止機能がより一層確かなものとなっている。

【0066】なお、絶縁キャップ2の上面28において、とくに第1～第3のリップ25a～25cの先端近傍に、平角線の折り曲げにより生じる盛り上がりを回避するための凹部や溝部を設ければ、平角線の浮上がりにより確実に防止され、整列性や占積率がより一層向上する。このような構成は、本実施例のみでなく、先述した実施例や後述する実施例にも当然適用することができる。

【0067】図10は、本発明に係わる平角線の巻付け構造のさらに他の実施例を説明する図である。

【0068】この実施例では、各ガイド溝21～24を形成するガイド壁5～9が、平角線(40～60)を保持するための突起29a～29c、30a～30cを備えている。すなわち、第1～第4のガイド壁5～8には、その下端側に、各平角線の始端側部分を保持する突起29a～29cが形成してある。また、第2～第5のガイド壁6～9には、その上端側に、各平角線の終端側部分を保持する突起30a～30cが形成してある。各突起29a～29c、30a～30cは、平角線の角部に対応する形状を成しており、この実施例では、角部の面取り形状に対応したものとなっている。

【0069】この実施例のようにガイド溝21～24を形成するガイド壁5～9に突起29a～29c、30a～30cを設ければ、巻付け開始前における各平角線の始端側部分および巻付け終了後における各平角線の終端側部分をより確実に保持し得ることとなり、巻付け作業や結線作業を行うのがより容易になる。

【0070】図11は、本発明に係わる平角線の巻付け構造のさらに他の実施例を説明する図である。

【0071】この実施例では、各ガイド溝21～24を形成するガイド壁5～9が、巻付けた平角線(40～60)の最下層と最上層との間に対応する部分が、肉厚部31によって一体化したものとなっている。

【0072】この実施例のように肉厚部31を設ければ、各ガイド壁5～9の強度がより高いものとなり、これにより、各平角線の位置決めや保持の機能が高められ、例えば平角線がより太いものである場合やより強度が高いものである場合にも、容易に対処し得るものとなる。

【0073】図12～図14は、各平角線40～60の端部である結線部の方向を異ならせた3例を示す図である。

【0074】図12は、磁気コア10をステータケース32に嵌合した状態で、結線部の方向をステータ軸32aと平行の向きにした場合を示している。この場合には、ステータさらには回転電機の半径方向の寸法化に対処し得るものとなる。

【0075】図13は、磁気コア10をステータケース32に嵌合した状態で、結線部の方向をステータ軸32aと直角の向きにした場合を示している。この場合には、ステータさらには回転電機の軸方向の寸法化に対処し得るものとなる。

【0076】図14は、結線部の方向を隣接するもの同士で互いに異なる向きにした場合を示している。この場合には、結線部の位置が異方向に離間した状態になるので、例えば平角線の列数が多い場合に容易に対処し得るものとなり、結線作業もより容易になる。

【0077】なお、上記各実施例では、磁気コア10において、ステータの外周側に結線部を設けたものとしたが、ステータの軸寄りに結線部を配置した構成にすることも可能である。また、ダミーのコアに各平角線を巻付けた後、コイル状にした各平角線をダミーコアから外して磁気コア10に嵌合することで、本発明の平角線の巻付け構造とすることも可能である。

【0078】図15および図16は、本発明に係わる車体構造の一実施例を説明する図である。

【0079】図示の車体構造は、モータハウジング201に、上記各実施例のいずれかの平角線の巻付け構造を有する磁気コアを環状に配置したステータ205と、このステータ205の中央に配置したロータ204を収容してモータを構成し、このモータを自動車の駆動源として搭載したものである。

【0080】モータハウジング201は、車体骨格部材200に対して、振動吸収機能を有する固定手段であるフロントマウント202およびリアマウント(図示せず)を介して取付けてあると共に、トランスアクスル203に対してボルト・ナットにより連結してある。ロータ204のロータシャフト206は、そのスプライン軸208により、トランスアクスル203のメインシャフトにスプライン結合される。また、トランスアクスル203のカバーと車体はサイドマウント209により固定してある。さらに、フロントマウント202は、車体のフロントメンバー207に取付けてあり、リアマウント

は、フロントサスペンションメンバーに取付けてある。

【0081】上記の車体構造では、モータハウジング201が、自動車の車体骨格部材200に、振動吸収機能を有する固定手段であるフロントマウント207およびリアマウントを介して取付けてあるので、自動車の走行中の振動がモータハウジング201に伝わるのが防止され、モータハウジング201にロータ204とともに収容したステータ205を振動から保護することができ、例えばステータ205の磁気コアに巻付けた平角線の結線部の剥離等が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる平角線の巻付け構造の一実施例を説明する斜視図である。

【図2】磁気コアの構成を説明する斜視図である。

【図3】絶縁キャップの取付け前の状態を示す斜視図(a)および取付け後の状態を示す斜視図(b)である。

【図4】磁気コアに対する平角線の巻付け開始時の状態を示す斜視図(a)および巻付け終了時の状態を示す斜視図(b)である。

【図5】平角線の巻付け装置を説明する平面図(a)正面図(b)および巻付け位置側での側面図(c)である。

【図6】巻付け開始時の磁気コアおよび押圧ヘッドを説明する側部断面図(a)および正面図(b)である。

【図7】巻付け開始時の磁気コアおよび押圧ローラを説明する側部断面図(a)正面図(b)および正面図(c)である。

【図8】巻付け装置の動作とともに本発明に係わる平角線の巻付け方法を説明するフローチャートである。

【図9】本発明に係わる平角線の巻付け構造の他の実施

例を説明する斜視図である。

【図10】本発明に係わる平角線の巻付け構造のさらに他の実施例を説明する正面図である。

【図11】本発明に係わる平角線の巻付け構造のさらに他の実施例を説明する斜視図である。

【図12】本発明に係わる平角線の巻付け構造のさらに他の実施例を説明するステータの断面図である。

【図13】本発明に係わる平角線の巻付け構造のさらに他の実施例を説明するステータの断面図である。

【図14】本発明に係わる平角線の巻付け構造のさらに他の実施例を説明する斜視図である。

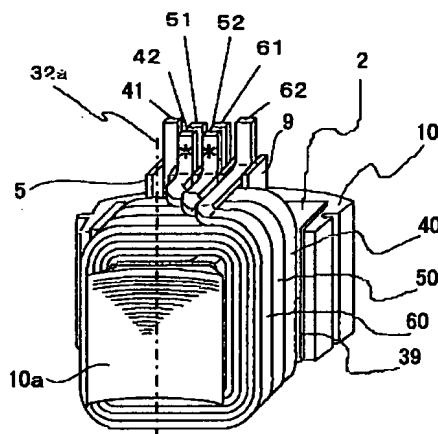
【図15】本発明に係わる車体構造の一実施例を説明する斜視図である。

【図16】図15中のモータハウジングを一部破断した状態で示す斜視図である。

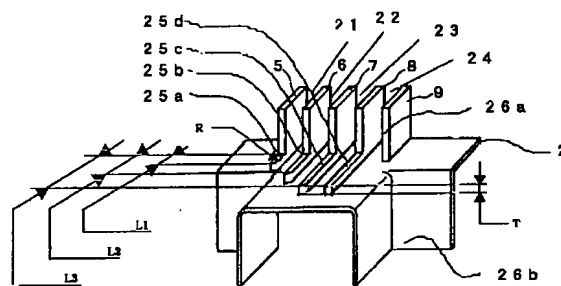
【符号の説明】

5～9	ガイド壁
10	磁気コア
2 39	絶縁キャップ
40～60	平角線
21～24	ガイド溝
25a～25d	リブ
29a～29c	突起
30a～30c	突起
80	押圧装置(押圧手段)
90	押圧ローラ
200	車体骨格部材
201	モータハウジング
202	フロントマウント(固定手段)
204	ロータ
205	ステータ

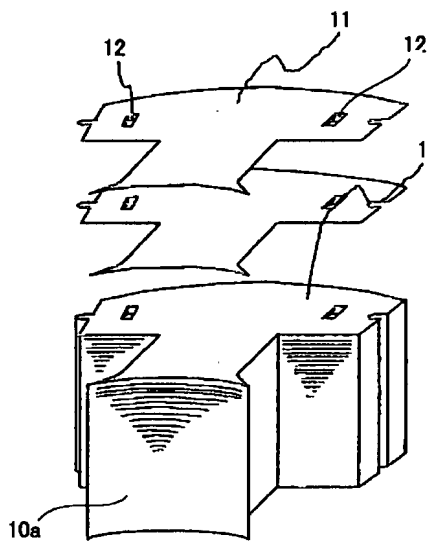
【図1】



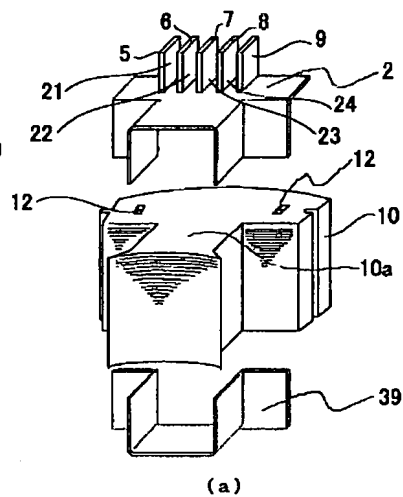
【図9】



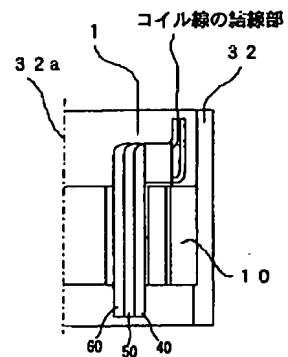
【図2】



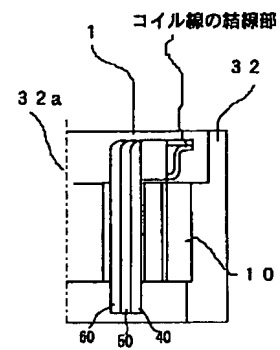
【図3】



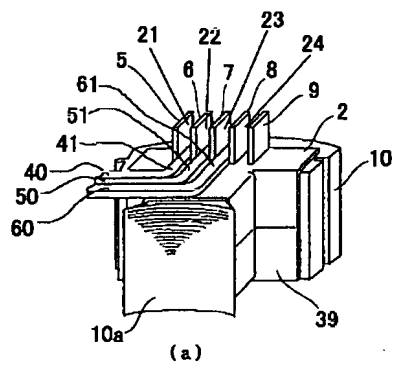
【図12】



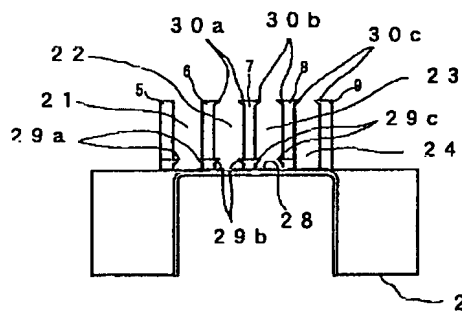
【図13】



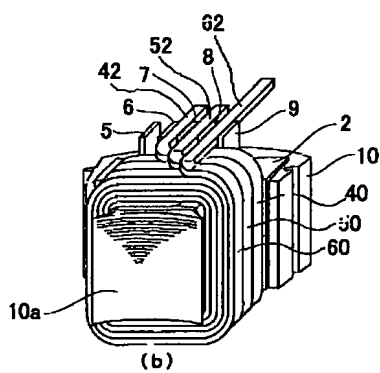
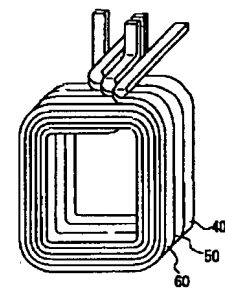
【図4】



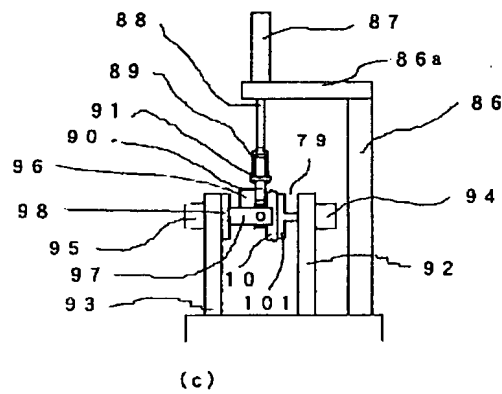
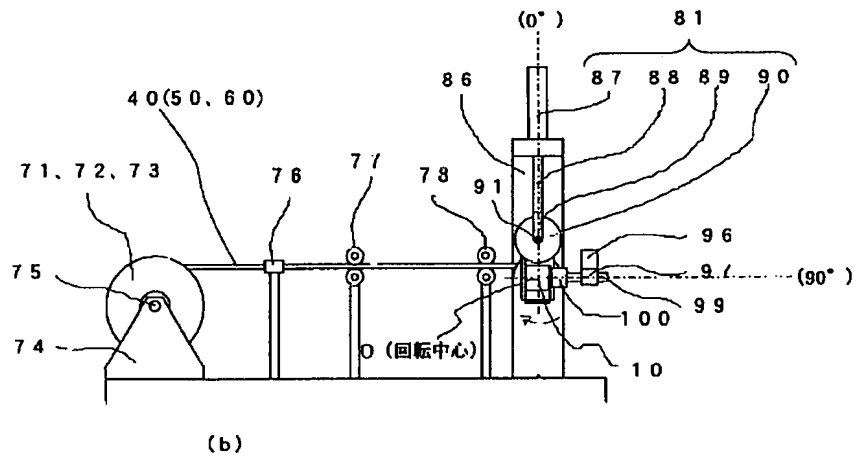
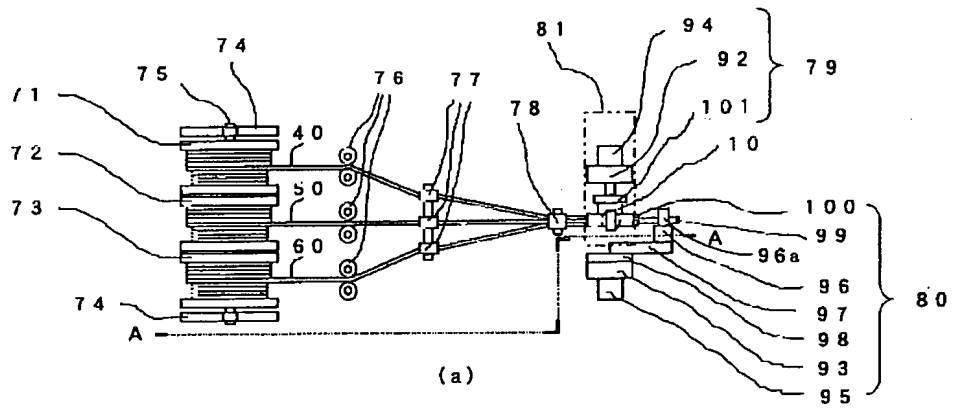
【図10】



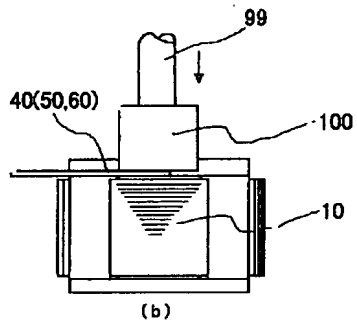
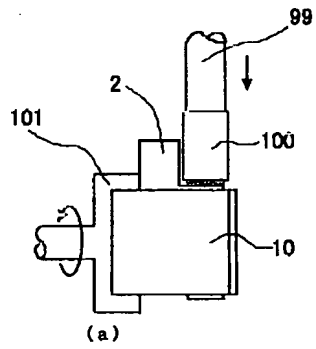
【図14】



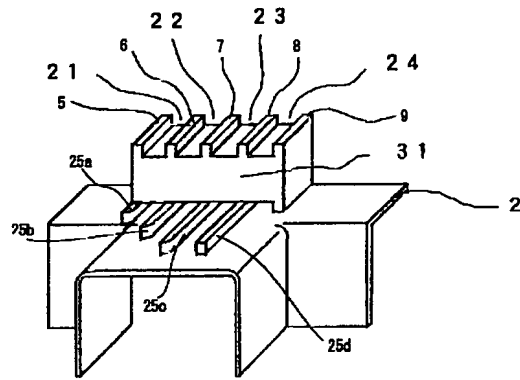
【図5】



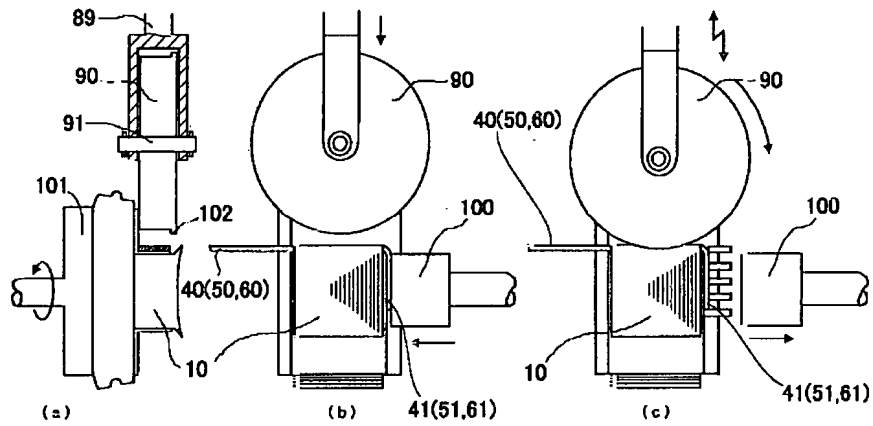
【図6】



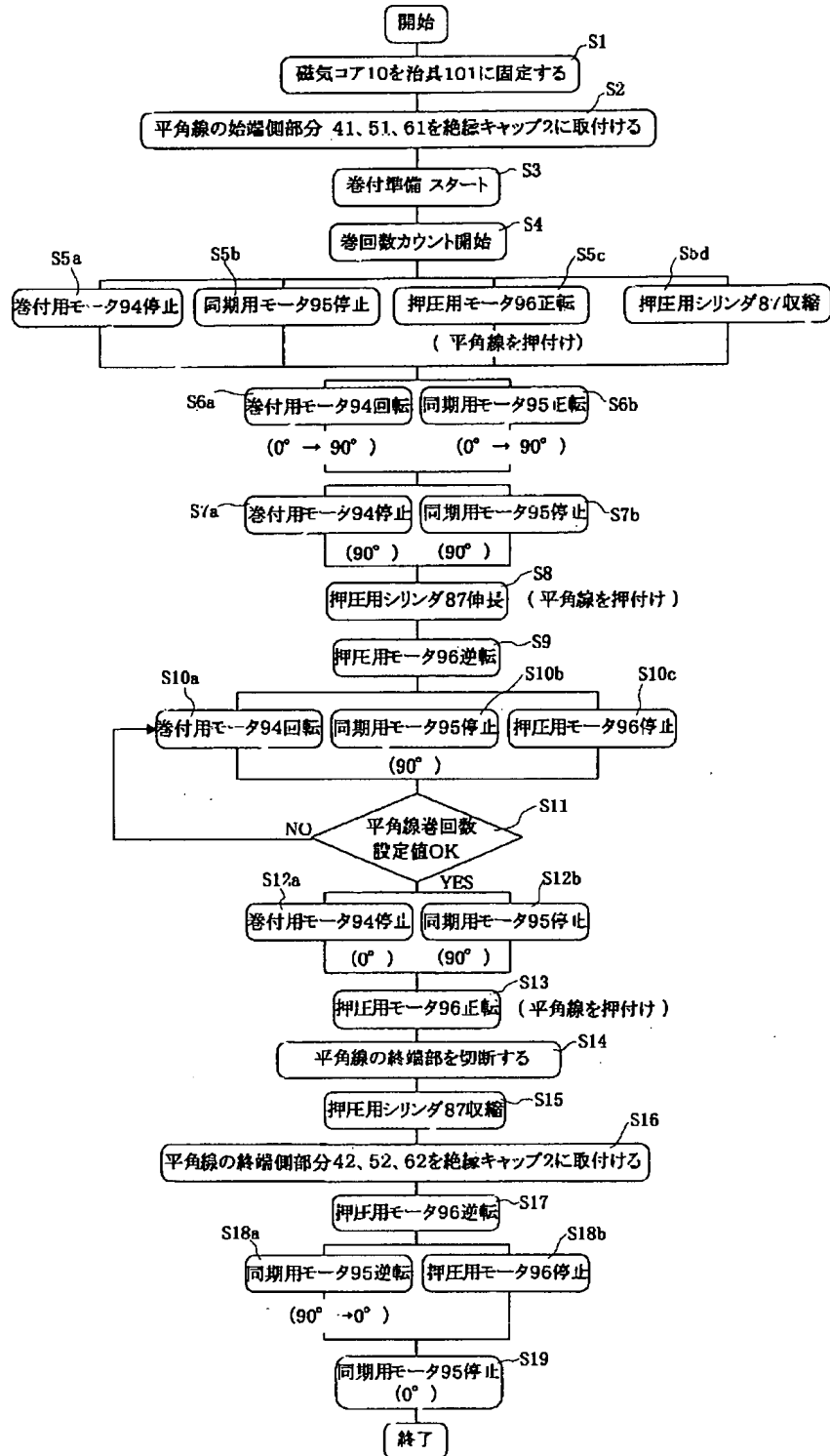
【図11】



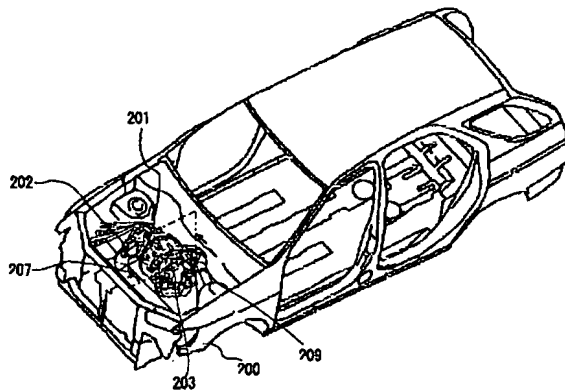
【図7】



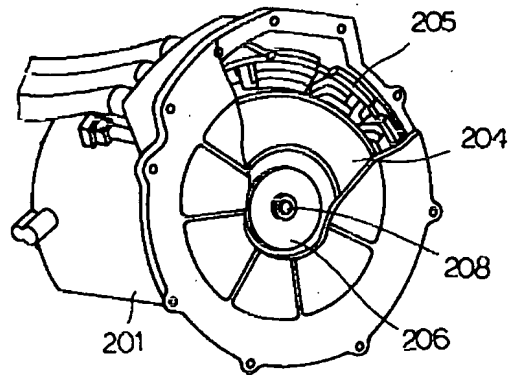
【図8】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

(参考)

H 0 2 K 3/52

H 0 2 K 3/52

E

5/04

5/04

15/04

15/04

E

15/095

15/095

Fターム(参考) 5H002 AA09 AB01 AC08 AE00

5H603 AA09 BB01 BB02 BB12 CA01

CB02 CB03 CB04 CB19 CB23

CB26 CC05 CC11 CC17 CD21

CD32 CE02 EE01 FA01 FA21

5H604 AA08 BB01 BB03 BB14 CC01

CC05 CC15 CC16 DB02 PB02

PB03 QB15

5H605 BB01 BB05 CC01 CC02

5H615 AA01 BB01 BB02 BB14 PP01

PP07 PP10 PP13 PP14 PP15

PP28 QQ02 QQ19 QQ26 RR01

SS16 SS44 TT31